1.03 / 1101

T2,0B1

415 / 89 Centrifugal

103 PUMPS
Rotary
Single Piston

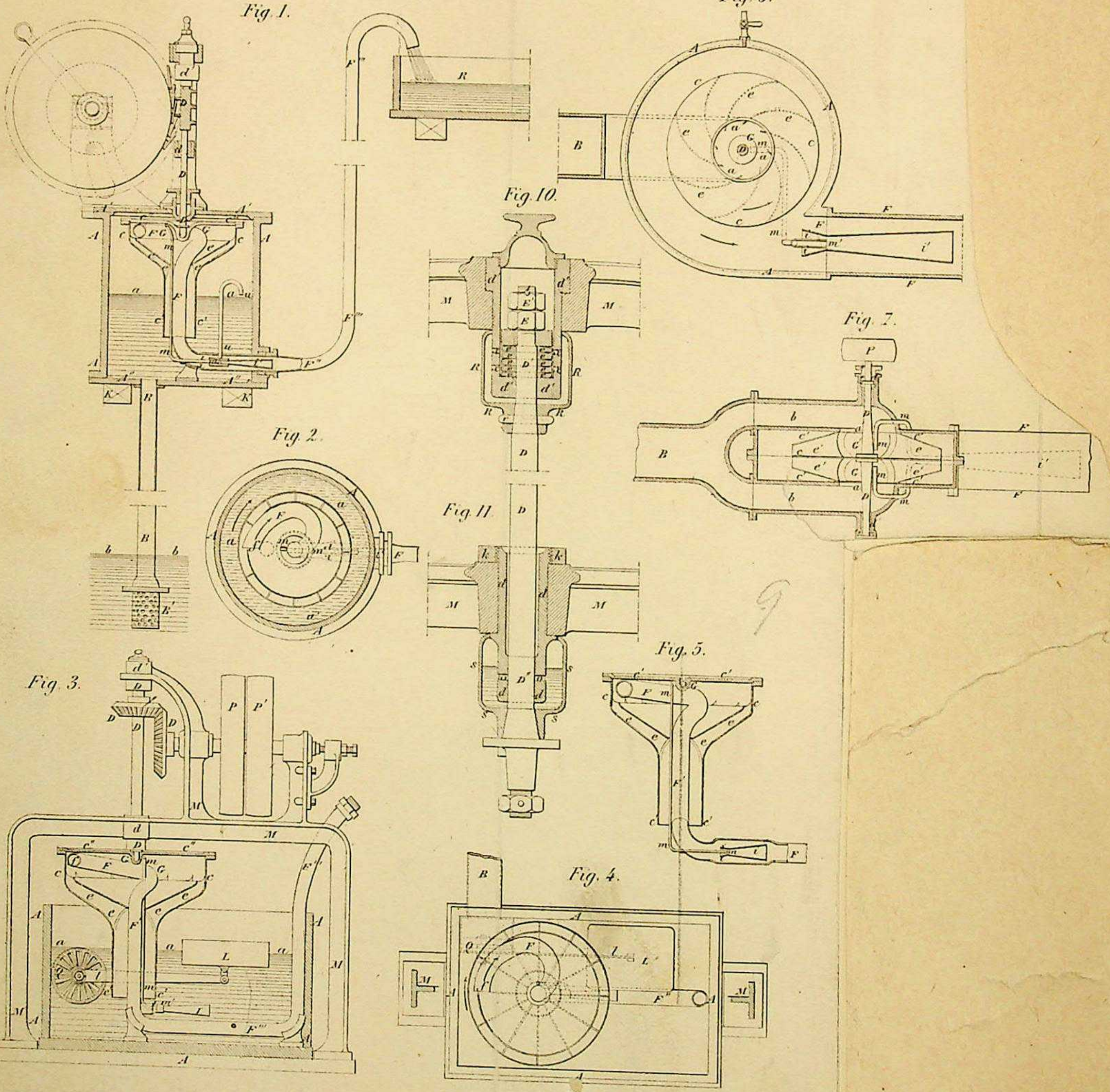
HYDRAULIQUE (Appareils autres que les moteurs hydrauliques).

2 Ser Vol. 98. 2 2 p. 16 pl 3

2Ser Vol. 98. 2 2p 16 pl 3

MACHINES À ÉLEVER L'EAU, PAR M. BOURDON.

June 27 1866.



Div. 9

72081

Fig. 8.

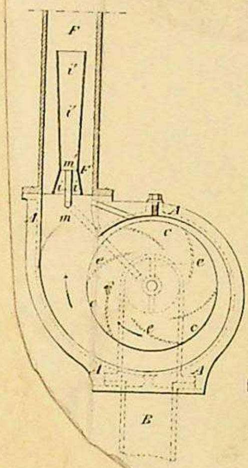


Fig. 9.

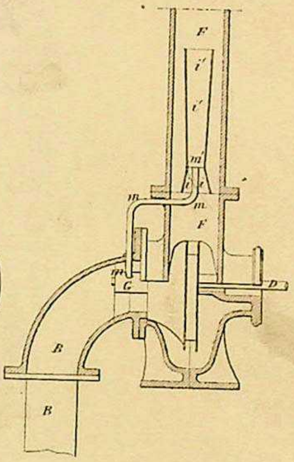


Fig. 1 – Leakage air removed from F ~~[struck out]~~ by tube m connected ~~[struck out]~~ with aspirator i.

1

conséquemment encore, les clapets simples ou en deux pièces articulées peuvent, pour le premier, s'incliner, pour le second, descendre sans rencontrer d'obstacles qui s'opposent à leur marche.

Fig. 8, 9 et 10, détail du coin articulé, à double fermeture, du robinet-vanne.

BREVET n° 72081, en date du 27 juin 1866,

A M. Bourdon, pour des perfectionnements aux machines à élever l'eau et notamment pour l'application à ces machines d'un tube extracteur d'air par succion.

Pl. III.

Dans presque toutes les machines au moyen desquelles on élève l'eau en lui donnant un mouvement de rotation, il se forme, dans une des parties du vase élévateur, celle où est la moindre vitesse, une chambre d'air qui va toujours en augmentant de volume, si bien qu'au bout d'un certain temps cet air entrave le jeu de la machine et en diminue plus ou moins le rendement ou effet utile.

L'air qui s'accumule ainsi dans l'appareil peut provenir de joints en mauvais état, de la perméabilité de quelques parties de la machine et surtout de l'eau qu'elle élève par aspiration; le vide partiel auquel elle se trouve soumise détermine le dégagement de l'air dissous dans cette eau, et celui-ci, en vertu de sa légèreté spécifique, vient s'accumuler soit au sommet du vase, soit vers l'axe de rotation, parce que là est la moindre vitesse.

C'est ainsi que peu à peu le volume de l'air augmente et finit par envahir une partie du vase élévateur, ce qui nuit essentiellement au rendement de la pompe et souvent le paralyse complètement en désamorçant ladite pompe.

J'ai cherché les moyens d'empêcher cette accumulation d'air et j'y suis parvenu en l'aspirant au moyen d'une succion continue déterminée par la vitesse de l'eau traversant un ajutage à double cône placé dans l'axe du tuyau d'ascension; cet air est alors expulsé au dehors et le travail de la machine n'en souffre plus.

C'est donc pour les moyens que j'emploie à produire cette extraction de l'air par un tube à succion que je demande un brevet, et aussi pour celles des machines à élever l'eau que j'ai perfectionnées à l'occasion de ce tube, et dont le bon fonctionnement est dû en partie à l'emploi de mon tube extracteur.

Dans un brevet que j'ai demandé le 10 septembre 1857, j'ai décrit diverses combinaisons de tubes à cônes divergents ou convergents, les unes pour transmettre la force vive des liquides ou des gaz en mouvement, les autres pour produire un vide plus ou moins complet sans le secours d'appareils exigeant un moteur.

Le tube extracteur que je viens faire breveter aujourd'hui n'est donc qu'une application spéciale contenue en germe dans les diverses combinaisons de mon brevet de 1857.

Je vais donner la description de plusieurs machines auxquelles j'ai appliqué mon tube extracteur par succion.

Les figures 1 et 2 représentent une pompe aspirante et foulante qui élève l'eau par la vitesse de rotation que la machine lui imprime et par la pression due à la force centrifuge; elle est munie d'un tube extracteur d'air.

Fig. 1, section verticale par l'axe de rotation.

Fig. 2, section horizontale faite au-dessus de la branche supérieure du tuyau d'ascension.

A, bâche cylindrique en fonte, parfaitement étanch mée à chaque extrémité par les deux fonds *A'*, *A²*, boul avec ladite bâche.

Le récipient *A A' A²* est solidement fixé sur des madri du fond de ce récipient descend un tuyau d'aspirati muni de sa crépine avec soupape de retenue *B'*, qui plonger en *b* dans l'eau d'un puits ou réservoir quelco

C, vase rotatif en cuivre mince, renfermé dans le réc *A*; sa forme est à peu près celle d'une bouteille renv dont le col *c'* est ouvert et plonge d'une certaine qu dans l'eau du récipient.

Sur le fond supérieur *c²* dudit vase, et au centre, e un arbre vertical en fer *D*, qui sort du récipient pa boite à étoupe et qui est porté par deux collets *d*, *d'*, f partie du bâti de la machine.

Sur cet arbre est une poulie ou une roue d'engrena une vis sans fin *D*, au moyen de laquelle on lui don mouvement de rotation plus ou moins rapide, mouv auquel participe nécessairement le vase élévateur *C*.

On conçoit qu'en vertu de la force centrifuge dével par la rotation du vase *C*, l'eau s'y élève, y étant d'ai excitée par des lames ou palettes *c*, qui l'entrainent et rigent vers la circonférence interne dudit vase *C*, do prend graduellement la plus grande vitesse de rotation portant de l'axe à ladite circonférence.

F F' F² F³ est le tuyau d'ascension; il est fixe et cont suivant les exigences des dispositions de l'appareil. Sa supérieure *F* est horizontale et forme une branche de s qui vient s'ouvrir en *f* près de la circonférence intern vase *C*, afin d'y recueillir l'eau dans le lieu où elle es mée de la plus grande vitesse; ensuite ce tuyau devien tical et descend en *F'*, afin de sortir par le col du va alors il redevient horizontal, et cette partie *F²* sort du pient *A* par une boite à étoupes; enfin, il remonte vert ment suivant *F³*, pour conduire l'eau dans un réservoir rieur *R*.

Le tuyau d'aspiration *B*, le vase *C* et le récipient *A* étant préalablement remplis d'eau jusqu'à la hauteur quée en *a* au dessin, il est évident que, sous les actions binées de la force centrifuge et de la vitesse que lui do rotation du vase, l'eau s'élève, d'abord dans le tuyau *B* dans celui *F F' F² F³* à une hauteur qui dépend de la v de rotation du vase *C*.

Ainsi, l'eau pénètre dans la branche *F* par l'orifice *j* toute la vitesse dont elle est animée, dans le sens indiq les flèches de la figure 2, et, en vertu de cette vitesse peut s'élever à une hauteur *h* exprimée par la formule

$$h = \frac{V^2}{2g} = \frac{V^2}{19{,}62};$$

mais elle s'élève également en vertu de la pression q subit par la force centrifuge contre la paroi concave d *C*, et cette pression, due à une vitesse de rotation $= V$ l'élever à une nouvelle hauteur *h*, de sorte qu'en r dans cette machine, l'eau s'élève à une hauteur doub celle que lui donnerait sa vitesse en entrant en *F*, si ce tesse agissait seule.

C'est en *G* que se forme la chambre d'air, c'est-à-di s'accumule l'air qui se dégage de l'eau ou qui pourrait trer dans la machine par suite de quelques imperfectio construction; c'est donc là qu'il faut aller le chercher conduire au dehors, autrement il diminuerait le rend de la machine.

77081

Dans ce but, j'ai placé à côté de la branche F' du tuyau d'ascension un petit tube en cuivre $m\,m'$ qui vient s'ouvrir en G; il pénètre dans la branche F^2 à travers sa paroi, où il est soudé, et vient se terminer en m' dans un ajutage à double cône $i\,i'$ placé dans l'axe de F^2, et à travers lequel passe l'eau, qui remplit le tuyau d'ascension en courant de F^2 en F^3.

La vitesse de cette eau, à son passage dans l'ajutage $i\,i'$, détermine une succion, une aspiration qui appelle l'air accumulé en G, lequel vient sortir par l'orifice m' et se trouve emporté par l'eau qui traverse l'ajutage pour s'élever dans le tuyau F^3.

Ainsi, tant que le courant d'eau existe de F^2 en F^3, il y a une succion continue, une aspiration permanente qui ne laisse pas d'air en G, ce qui était le but à atteindre.

Je pourrais également faire l'ajutage $i\,i'$ à simple cône divergent i'; mais il agirait avec moins de puissance que le double cône.

On conçoit que l'eau contenue dans le récipient A ne peut être emportée par la rotation du vase élévateur jusque dans le réservoir B sans que la pression atmosphérique ne force l'eau du bassin b à s'élever dans le récipient A pour remplir le vide qui s'y ferait sans cela; ainsi il y a également élévation d'eau continue par le tuyau B.

Comme je voulais que le vase C ne fût jamais entièrement baigné, afin d'éviter les frottements de l'eau contre sa surface extérieure, il était nécessaire que l'eau en A restât constamment à la même hauteur, ce que j'ai obtenu au moyen du siphon $u\,u'$, qui s'ouvre en u dans l'espace qui entoure le col de l'ajutage biconique, et en u' tout près de la surface de l'eau.

Il faut remarquer que l'ajutage bi-conique $i\,i'$ est à solution de continuité, c'est-à-dire que les deux cônes sont séparés par un petit intervalle et réunis par un petit manchon qui les enveloppe au collet, ainsi qu'on le voit au dessin fig. 1 et 2; c'est dans ce manchon que s'ouvre le siphon u.

Tant que l'orifice u' est découvert, il laisse passage à l'air contenu en A, qui est emporté par la succion de l'ajutage biconique $i\,i'$, et à mesure que cet air s'échappe il est remplacé par de l'eau s'élevant en B; mais aussitôt que l'orifice u' est noyé, l'air contenu en A n'étant plus aspiré, le niveau de l'eau s'arrête à la hauteur u', c'est-à-dire en a.

Si je reconnais la nécessité de laisser le récipient A se remplir d'eau, dans quelques cas particuliers, je supprimerai le siphon $u\,u'$.

La plus grande partie des combinaisons et agencements que je viens de décrire sont choses nouvelles; je demande donc que non seulement mon brevet repose sur l'application du tube extracteur d'air avec ajutage biconique $m\,m'$, $i\,i'$, mais aussi sur les divers perfectionnements qui viennent d'être signalés dans la composition de ma pompe aspirante et foulante à force centrifuge, et notamment le siphon $u\,u'$, donnant un niveau constant.

Les figures 3, 4 et 5 sont des sections diverses d'une autre machine à élever l'eau par la force centrifuge; elle ne diffère de la précédente que par quelques détails: ainsi le récipient est librement ouvert à sa partie supérieure; l'eau y arrive par un tuyau alimentaire, et non par aspiration; le niveau constant est entretenu par une valve à flotteur, et non par un siphon, etc.

D'ailleurs on y trouve toujours le vase élévateur tournant rapidement et n'ayant que le col plongé dans l'eau, le tube extracteur à succion d'air opérée par la vitesse de l'eau, qui traverse un ajutage biconique placé dans le tube d'ascension de cette eau, etc.

La figure 3 est une section verticale par l'axe de la machine.

La figure 4 est une section horizontale immédiatement au dessous du fond supérieur du vase élévateur.

La figure 5 est la section verticale du vase élévateur, avec modification des dispositions du tube extracteur.

A, bassin rectangulaire librement ouvert à sa partie supérieure et entretenu plein d'eau à un niveau constant a.

B, tuyau qui amène l'eau dans ce bassin; il est muni à son débouché d'une valve formée de deux plateaux circulaires Q, Q', appliqués l'un contre l'autre et percés tous deux d'ouvertures rayonnantes plus étroites que les pleins, ainsi qu'on le voit fig. 3.

Lorsque ces ouvertures se rencontrent, le passage est ouvert à l'eau; mais lorsqu'elles se croisent, il est fermé.

Le plateau situé en avant est articulé avec l'une des extrémités du levier l, dont l'autre extrémité est reliée au flotteur L, de telle sorte que c'est ce flotteur qui règle l'entrée de l'eau dans le bassin A et qui y entretient le niveau constamment en a.

Le vase élévateur $c\,c'\,c^2$ est entièrement semblable à celui fig. 1 et 2; il est fixé à l'extrémité de l'arbre vertical D, qui tourne dans des boîtes d, d', dont on trouve les détails fig. 10 et 11, lesquelles sont assujetties sur le bâti M de la machine.

Sur cet arbre est un pignon D, commandé par une roue D' calée sur l'extrémité d'un arbre horizontal qui porte deux poulies P, P', au moyen desquelles on lui donne le mouvement.

Lorsque le bassin A est rempli d'eau, comme on le voit fig. 3, et que l'on donne au vase C un mouvement de rotation assez rapide, l'eau ne tarde pas à s'y élever et à le remplir; alors, en vertu de la vitesse de cette eau et de la force centrifuge qui la presse contre la paroi de C, elle pénètre dans la branche horizontale F du tuyau d'ascension et s'élève dans la branche F^3 de ce tuyau, qui la déverse où il est besoin.

Le tube extracteur $m\,m'$, disposé comme je l'ai dit pour la pompe précédente, s'ouvre en G dans la partie supérieure et centrale du vase C, où l'air tend à s'accumuler; puis il vient s'ouvrir en m' au centre de l'étranglement d'un ajutage biconique continu (par *continu*, j'entends que le cône convergent i et le cône divergent i' sont réunis par leur petite section, sans aucun intervalle libre).

Cet ajutage est placé dans l'axe de la branche F^2 du tuyau d'ascension, fig. 5, si la machine est destinée à élever de l'eau; mais si elle sert de régulateur hydraulique, ainsi qu'elle est disposée fig. 3 et 4, comme dans ce cas il n'y a point de courant d'eau continuel dans le tuyau $F\,F'\,F^2\,F^3$, je fais déboucher le tube extracteur $m\,m'$ dans l'axe d'un ajutage biconique $I\,I'$ qui se trouve au bas de la branche F' sur laquelle il est soudé.

Cet ajutage $I\,I'$ donne passage à une petite quantité d'eau qui reste dans le bassin A; il y a donc un peu d'eau de perdue, mais ce n'est pas important, puisque, dans ce cas, l'effet utile de la machine n'est pas le volume d'eau élevée. D'ailleurs je fais le col de l'ajutage assez petit pour que la quantité d'eau dépensée par cet ajutage soit très faible; c'est donc ainsi que je parviens à expulser l'air, s'il s'en amasse en G, et j'obtiens alors une régularité parfaite dans le fonctionnement de cet appareil, un niveau constant en a au moyen de la valve à flotteur Q et aussi un niveau constant dans le vase où l'eau est amenée par le tuyau F^3, à condition toutefois que la vitesse de rotation du vase C reste la même. Ce

sont là des perfectionnements importants au régulateur hydraulique que j'ai fait connaître il y a quelques années.

Quand cet appareil sert de régulateur hydraulique, le tuyau alimentaire B, sa valve $Q\,Q'$ et le flotteur L sont supprimés, car c'est toujours la même eau qui reste dans l'appareil.

Je réclame donc la propriété de ces perfectionnements de ma pompe élévatoire à force centrifuge et de mon régulateur hydraulique, qui reposent essentiellement sur l'application d'un tube extracteur d'air, dont les dispositions sont représentées fig. 3, 4 et 5.

Lorsqu'un arbre comme celui D doit tourner avec une grande vitesse, il est de toute nécessité de bien le maintenir et d'en lubrifier abondamment les parties frottantes, afin de l'empêcher de s'échauffer et de gripper ensuite.

C'est à cette fin que j'ai imaginé les deux boîtes d, d', dans lesquelles tourne l'arbre D, fig. 3. Ces boîtes, ai-je dit, sont représentées sur une plus grande échelle fig. 10 et 11; voici comment elles sont composées : la boîte supérieure d' est fixée sur le bâti M de la pompe, et son fond est traversé par la partie supérieure D' de l'arbre, sur laquelle sont placées des rondelles d'acier e, retenues par l'écrou E et son contre-écrou E'.

La goupille t empêche ce dernier écrou de se desserrer seul. Les rondelles e tournent à frottement doux dans la boîte d'; ce sont elles alors qui subissent les frottements.

Pour lubrifier sans cesse les surfaces frottantes, j'ai fixé sur l'arbre D un godet à huile R au moyen d'une goupille r, ledit godet étant rodé sur l'arbre afin d'éviter toute perte d'huile.

De petits trous x mettent en communication l'intérieur de la boîte avec le godet R, de telle sorte que celui-ci étant à peu près rempli d'huile, celle-ci entre et sort sans cesse par les trous x pour lubrifier les rondelles e.

Quant à la boîte inférieure d, c'est encore à peu près la même chose; elle est arrêtée dans le bâti M par un écrou K, et la partie inférieure D^2 de l'arbre tourne à frottement doux dans cette boîte, qui forme collet.

Le godet à huile S est fixé à demeure sur l'arbre D et tourne avec lui.

Des trous v permettent à l'huile de graisser continuellement la surface frottante de l'arbre en D'; j'obtiens donc ainsi une lubrification incessante.

Je réclame également la propriété de ces perfectionnements, qui ont leur valeur relative.

Les figures 6 et 7 sont deux sections d'une pompe déjà connue, qui sert à élever l'eau au moyen de la rotation d'un volant à ailes se mouvant avec une grande rapidité, pompe que j'ai perfectionnée en y appliquant mon tube extracteur à succion d'air.

Fig. 6, section verticale par le milieu.

Fig. 7, section horizontale par l'axe de rotation.

A, enveloppe ou boîte circulaire en fonte, ouverte au centre de chaque côté, en a, a', pour l'introduction de l'eau, qui est amenée par les deux branches b, b', du tuyau d'aspiration B, lequel se bifurque ainsi pour conduire dans le corps de pompe A l'eau qu'il va puiser dans un bassin inférieur.

Au-dessous du centre, et tangentiellement à cette boîte, s'ouvre le tuyau d'ascension F.

De chaque côté du corps de pompe, sur les tuyaux b, b', sont des boîtes dans lesquelles sont les collets d, d', qui portent l'arbre moteur, boîtes qui sont fermées à leur extrémité par des presse-étoupes, afin d'empêcher l'air d'entrer dans l'appareil.

D, arbre du volant à ailettes; il porte une poulie P, au moyen de laquelle on le met en mouvement.

$c\ c'\ c$, volant à ailettes, en tôle de fer ou de cuivre; ce volant se compose d'un plateau central C, bien fixé sur l'arbre, puis de deux plateaux cintrés c', ouverts au centre, reliés avec le plateau central par des ailes courbes c, c', qui sont rivées ou soudées avec l'un et l'autre.

Ce volant, mis en mouvement avec une assez grande vitesse et dans le sens indiqué par les flèches, communique nécessairement à l'eau sa rotation, ce qui suppose le corps de pompe préalablement rempli d'eau, et cette eau, en vertu de la force centrifuge, fuit par le tuyau T et s'élève jusque dans un réservoir supérieur placé à une hauteur relative à la vitesse imprimée au volant $c\ c'\ c$.

Au fur et à mesure, de nouvelle eau est aspirée par le tuyau B et afflue dans le corps de pompe A par les ouvertures centrales a, a'; il y a donc continuité d'action et d'élévation d'eau tant qu'on ne cesse pas de faire tourner le volant $c\ c'\ c$.

Dans cette pompe, comme dans toutes celles à force centrifuge, il se forme vers le centre, en G, G', des amas d'air qui augmentent continuellement de volume et qui finissent par empêcher le fonctionnement de la machine, si l'on n'extrait pas cet air.

J'ai empêché ce cantonnement de l'air au moyen de mon tube extracteur $m\ m'$, disposé comme on le voit fig. 6 et 7; j'ai dû faire ce tube à deux branches à cause des deux compartiments formés par le plateau central c.

Ces deux branches réunies viennent s'ouvrir en m' au centre du col de l'ajutage biconique $i\ i'$, lequel est placé dans l'axe du tuyau d'ascension F, afin que la vitesse de l'eau traversant ce tuyau détermine la succion, qui extrait l'air à mesure qu'il en arrive en G, G'.

C'est donc encore sur cette application de mon tube extracteur que porte l'invention.

Les figures 8 et 9 sont deux sections verticales, l'une par l'axe de rotation et l'autre perpendiculairement à cet axe, d'une autre machine élévatoire à force centrifuge également connue, qui ne diffère que fort peu de la précédente, mais dans laquelle les tuyaux d'aspiration et d'ascension B, F, sont placés verticalement.

Les mêmes lettres y désignent les mêmes organes que dans la pompe précédente.

Dans cette pompe, le tube extracteur $m\ m'$ est à une seule branche, qui vient s'ouvrir d'un bout vers le centre G du disque, où pourrait se cantonner l'air, et de l'autre en m', au centre de l'étranglement d'un ajutage biconique $i\ i'$ placé dans l'axe du tuyau F.

Enfin, mon tube extracteur peut être appliqué avantageusement sur toutes les pompes à force centrifuge pour les purger d'air, et j'entends me réserver cette application.

Il pourrait aussi être placé sur les parties supérieures des tuyaux de conduite d'eau plus ou moins courbés, où l'air se cantonne ordinairement, ce qui arrête l'écoulement; on ferait déboucher ce tube, d'un bout dans la chambre d'air, et de l'autre dans le col d'un ajutage biconique placé à quelques mètres plus loin, dans l'axe du tuyau de conduite.

La succion exercée par l'eau en mouvement aspirerait l'air qui pourrait se trouver dans la chambre et le conduirait dans un lieu de la conduite, d'où il pourrait être évacué par l'un des orifices de dépense d'eau.

C'est encore une des applications que je revendique.